

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**А.Ф. Верлянь¹, Л.А. Мітько¹, А.В. Олецкий², Ю.О. Фуртат¹**институт проблем моделирования в энергетике им. Г.Е. Пухова НАН Украины, г. Киев
Национальный университет «Киево-могилянская академия»

Математическое моделирование применяется для решения многих практических задач. Научная задача может быть описана с помощью алгебраических, дифференциальных, интегральных и других математических уравнений, графов, логических описаний и т.д.

Существует множество методов работы с такими описаниями моделей, для многих существует программная реализация. Если бы пользователь точно знал, какой метод следует использовать для решения его задачи, то серьезных проблем бы не возникало. Он смог бы вызвать соответствующую процедуру или даже написать программу на основе алгоритма. Но часто пользователь не знает нужного метода для решения задачи или значений параметров для этого метода. Часто пользователь не очень силен в математике и моделировании, а потому неспособен даже формализовать свою задачу для построения математической модели. Из-за этого ему приходится иметь дело с нечеткими описаниями вместо точных моделей.

Другая проблема заключается в том, что существует большое количество методик выбора и оптимизации параметров отдельных алгоритмов. Эти методики обычно используются в программах, реализующих эти алгоритмы, но было бы полезно вынести выбор параметров, оптимизацию и прочее из отдельных программ в ядро среды моделирования. Это бы значительно облегчило труд программистов.

Таким образом, задача создания современной интеллектуальной среды для решения практических задач при помощи компьютерной симуляции является актуальной. Основными подзадачами этой задачи являются:

- перевод запросов пользователя во внутренние языки математических моделей;
- автоматизация выбора необходимых методов и получения оптимальных параметров для этих методов.

Говоря формально, обработка запроса пользователя может быть записана в виде следующего выражения:

$$R = L_S^-(U_M(L_S^+(Q)))$$

где R - ответ системы, L_S^+ - перевод оригинального запроса, зависящий от семантического контекста S . Этот семантический контекст зависит от знаний о предметной области, особенностях пользователя, целях диалога, языке, возможностях системы и т.д. Результатом перевода является конкретная математическая модель. L_S^- - обратный перевод.

U_M является решающим оператором для полученной модели, учитывающим базу знаний о математических методах M . Эта база знаний не зависит от предметной области. Она содержит знания о представлениях математических объектов (функциях, векторах, матрицах, операторах и т.д.), об отдельных методах решения уравнений.

В этом докладе рассматривается только оператор U_M . Для определения этого оператора следует сначала описать базу знаний. Разрабатывается объектно-ориентированный подход, рассматривающий обработку как взаимодействие соединенных друг с другом классов. Вводятся различные уровни такого описания: уровень *черного ящика*, уровень *порождающих процессов*, уровень *функциональной сети*, уровень *структур данных*.

Уровень черного ящика - наивысший. На нем рассматриваются связи, задаваемые операторными уравнениями.

Следующим идет уровень порождающих процессов. Он зависит от типа уравнений (например, для построения моделей могут использоваться линейные и нелинейные интегральные уравнения).

Интересным частным случаем являются интегральные уравнения Фредгольма Iго рода. У них существует большое количество применений, например, задача восстановления сигнала

ла [1]. Для решения этих уравнений существует большое количество методов и программ [2, 3].

Следующим уровнем является уровень функциональной сети. Рассматривается особая функциональная сеть для интегральных уравнений, описанная в [4].

Объектно-ориентированный подход подразумевает, что на всех уровнях представления модель состоит из объектов, принадлежащих к разным классам. Все структуры классов подробно описываются на уровне структуры данных.

Литература

1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. - Москва: «Наука», 1986.
2. Верлань А.Ф., Сизиков В.С. Интегральные уравнения: методы, алгоритмы, программы. - Киев: «Наукова думка», 1986.
3. Baker С.Т.Н. The numerical treatment of integral equations. - Oxford: Caledon Press, 1978.
4. Верлань А.Ф., Олецкий А.В. An Object-oriented Architecture of an Intelligent Program Environment for Modeling and Simulation of Dynamic Systems. Proceedings of the Fifth Int. Conf. on Advanced Computer Systems. - Poland, Szczecin, 1998. - pp. 244-248.